

# Anfibios y reptiles de la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas, México

*Amphibians and reptiles of the prioritized marine region  
Corredor Puerto Madero, Chiapas, Mexico*

R Luna-Reyes, R Vidal-López, E Hernández-García,  
H Montesinos-Castillejos

(RLR) (RVL) (EHG) Coordinación Técnica de Investigación, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Av. de los Hombres Ilustres s/n, Fraccionamiento Francisco I. Madero CP 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México rlr07@hotmail.com (HMC) Oficina de Monitoreo, Departamento de Vida Silvestre, Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural

## Resumen

En este estudio se analizó la composición taxonómica, riqueza de especies, abundancia relativa, diversidad por tipos de vegetación, nombres y usos comunes, de los anfibios y reptiles registrados en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas, México. Los muestreos se realizaron de febrero 2007 a octubre 2008. Estos se realizaron de acuerdo a la actividad de los grupos taxonómicos, para los reptiles que generalmente son diurnos, el registro de animales se realizó de 9:00 a 13:00 y de 14:00 a 17:00 horas, mientras que para los anfibios, de 19:00 a 21:00 horas, en los tipos de vegetación de manglar, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras, selva mediana subcaducifolia, pastizales y palmares, a lo largo de trayectos lineales de dirección y extensión variable asociados a 15 localidades. Para la confiabilidad de los muestreos se aplicaron curvas de acumulación de especies. Los resultados del presente estudio informan de 1,700 individuos de 48 especies (16 de anfibios y 32 de reptiles) incluidos en 44 géneros, 26 familias y 4 órdenes. De éstos, 439 fueron anfibios y 1261 reptiles. En términos generales, las especies de anfibios más abundantes fueron *Leptodactylus melanonotus*, *Rhinella marina* y *Smilisca baudinii*, mientras que en el caso de los reptiles, fueron *Aspidoscelis deppii*, *Hemidactylus frenatus*, *Anolis sericeus*, *Ctenosaura similis* y *Basiliscus vittatus*. Catorce especies se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana. Para los anfibios, el valor más alto de diversidad se registró en la selva mediana subcaducifolia y para los reptiles en el manglar.

### Palabras clave

composición taxonómica, riqueza, abundancia relativa, diversidad, anfibios, reptiles, Puerto Madero, Chiapas

### Abstract

The taxonomic composition, species richness, relative abundance, diversity per type of vegetation, names and common uses of the amphibians and reptiles recorded for the priority marine region Corredor Puerto Madero, Chiapas, Mexico were analysed in this study. Sampling took place from February 2007 to October 2008 in agreement with the hours of activity of each taxonomic group. Reptiles are mostly diurnal and were recorded from 9:00 to 13:00 and from 14:00 to 17:00 hours, while amphibians were recorded from 19:00 to 21:00 hours, in different types of vegetation including mangrove, tropical deciduous forest, coastal dune vegetation, tropical semideciduous rainforest, grassland and palm grove, along lineal transects of variable direction and length, associated with 15 localities. Species accumulation curves were applied in order to make the sampling trustworthy. The results of the study produced 1,700 specimens of 48 species (16 amphibians and 32 reptiles), 44 genera, 26 families and 4 orders. Of these, 439 were amphibians and 1261 were reptiles. In general, the most abundant amphibian species were *Leptodactylus melanonotus*, *Rhinella marina* and *Smilisca baudinii*, and those of the reptiles were *Aspidoscelis deppeii*, *Hemidactylus frenatus*, *Anolis sericeus*, *Ctenosaura similis* and *Basiliscus vittatus*. Fourteen species are included in a risk category in the Norma Oficial Mexicana. The highest diversity values were recorded, for amphibians in the tropical semideciduous forest, and for reptiles in the mangroves.

### Key words

taxonomic composition, richness, relative abundance, diversity, amphibians, reptiles, Puerto Madero, Chiapas

## INTRODUCCIÓN

El Corredor Puerto Madero es una región marina prioritaria e importante de México (RMP-40), ya que presenta una alta biodiversidad principalmente de fitoplancton, crustáceos, peces, aves y manglares (Arriaga-Cabrera *et al.* 1998). Esta área abarca parte de los municipios de Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Acacoyagua, Escuintla, Villa Comaltitlán, Huixtla,

Huehuetán, Mazatán, Tapachula, Metapa de Madero, Frontera Hidalgo y Suchiate, en el estado de Chiapas, México. La altitud va desde el nivel del mar hasta por encima de los 500 m. Presenta una importante superficie estuarina y lagunar, en la que destacan los sistemas Chantuto-Panzacola y Carretas-Pereyra (Rodiles-Hernández 2005). Los tipos de vegetación del área son el manglar, zapotonal, popal, tular, selva alta o mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, vegetación flotante y subacuática, vegetación de dunas costeras y palmares (Miranda & Hernández 1963; Breedlove 1981). En la región se encuentran incluidas la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (DOF 1995) y las Zonas Sujetas a Conservación “El Gancho Murillo” y “Cabildo Amatal” (POE 1999a, 1999b). Las dos últimas están incorporadas al sistema Ramsar desde 2008. A pesar de la existencia de las áreas naturales protegidas mencionadas, las presiones en el uso del suelo por las actividades agrícolas y ganaderas ponen en riesgo la viabilidad del ecosistema en su conjunto (Acevedo 1990). Estos efectos se han agudizado en la última década debido a la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos que han modificado profundamente el paisaje (Baumann 1999). Los estudios sobre la herpetofauna que se han realizado en la región son casi nulos. El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (INE 1999) incluye un listado taxonómico preliminar de los anfibios y reptiles. Con base en la falta de estudios, se realizó el inventario actualizado y representativo de las especies de anfibios y reptiles de esta región, atendiendo a su composición taxonómica, riqueza de especies, abundancia relativa, diversidad por tipos de vegetación, nombres y usos comunes, información que servirá de base para proponer futuras acciones de conservación y manejo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Región Marina Prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas, México, ubicada entre los 14° 31' y los 15° 36' de latitud norte y entre los 92° 09' y los 93° 19' de longitud oeste. El periodo de muestreo fue de febrero 2007 a octubre 2008; además del trabajo de campo, se consultó y recopiló la literatura disponible sobre los anfibios y reptiles registrados en el área de estudio, también se consultaron los acervos y las bases de datos de las Colecciones Herpetológicas de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natu-

ral (IHNHERP), del Museo de Zoología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (MZ-ICACH), del Colegio de la Frontera Sur (ECO-SC-H), del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias (MZFC) de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la California Academy of Sciences (CAS).

### Trabajo de campo

Los muestreos se realizaron de febrero 2007 a octubre 2008 en 15 localidades, las que se visitaron por lo menos una vez con cinco días de duración: ejidos El Palmarcito y Buenavista (municipio de Pijijiapan), ejido Pampa Honda y ranchería Barrita de Pajón (Mapastepec), La Concepción y Barra de Zacapulco (Acapetahua), Cantón La Ceiba (Huixtla), ejido 19 de Abril (Mazatán), villa San José, ranchería Barra de Cahoacán y ejido Conquista Campesina (Tapachula), rancherías El Gancho y El Sajío, San Isidro Tres Hermanos y La Isla-Brisas del Suchiate (Suchiate). Los anfibios fueron capturados directamente o con apoyo de redes de acuario; las lagartijas fueron capturadas directamente, con ligas de hule y cañas de pesca; las serpientes inofensivas fueron capturadas con ganchos, mientras que las venenosas con pinzas herpetológicas especiales, y las tortugas fueron capturadas principalmente con trampas de embudo (Gaviño *et al.* 1985; Llorente *et al.* 1990; Casas-Andreu *et al.* 1991) a lo largo de trayectos lineales de dirección y extensión variable, en los siguientes tipos de vegetación: manglar, vegetación de dunas costeras, selva baja caducifolia, pastizales, palmares y selva mediana subcaducifolia. En cada muestreo se contó con el esfuerzo de por lo menos tres personas. Los muestreos se realizaron de acuerdo con la actividad de los grupos taxonómicos; para los reptiles que generalmente son diurnos, el registro de animales se realizó de 9:00 a 13:00 y de 14:00 a 17:00 horas, para los anfibios y otros organismos nocturnos, los registros se tomaron entre las 19:00 y las 21:00 horas. Los ejemplares colectados fueron fijados y preservados según Pisani & Villa (1974) y Simmons (2002). A dichos especímenes se les tomaron algunos datos básicos como longitud hocico-cloaca, longitud de la cola, longitud de la tibia, ancho de la cabeza, sexo, estado de desarrollo, peso en gramos, además de la fecha y hora de colecta, nombre y número de colector, nombre de la localidad y coordenada geográfica del sitio de colecta, altitud y tipo de vegetación. Dicha información es necesaria para la integración de los especímenes en los acervos herpetológicos institucionales.

### Trabajo de laboratorio

El fijado, lavado y preservación de los ejemplares se realizó de acuerdo con Cook (1965), Knudsen (1966), Pisani (1973) y Llorente *et al.* (1990). Las determinaciones taxonómicas de los anfibios y reptiles fueron a nivel de especie, las cuales se basaron en literatura especializada (Peters & Donoso-Barros 1970; Peters & Orejas-Miranda 1970; Flores-Villela *et al.* 1995; Stafford & Meyer 2000; Duellman 2001; Savage 2002; Köhler 2003; Campbell & Lamar 2004). El ordenamiento sistemático de las especies se realizó de acuerdo con Flores-Villela (1993), Lynch (2000); Honda *et al.* (2003), Flores-Villela & Canseco-Márquez (2004), Faivovich *et al.* (2005), Frost *et al.* (2006), Liner (2007), Chaparro *et al.* (2007), Mulcahy (2007), Hedges *et al.* (2008) y Frost (2010). Los ejemplares recolectados se catalogaron e incorporaron a los acervos de la Colección Herpetológica (IHNHERP) de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas y del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### Análisis de datos

284

La composición taxonómica y riqueza específica del área de estudio, se basó en la totalidad de registros de anfibios y reptiles obtenidos en campo, complementándose con registros de museo confiables. En el análisis de la abundancia relativa de especies se consideraron solo los registros de campo, ésta se calculó con base en el porcentaje de individuos de una especie con respecto del total de individuos de todas las especies registradas en el área de estudio, de manera independiente para cada grupo taxonómico. Para determinar la riqueza de especies de forma general para la región, y cómo ésta se fue incrementando a través del tiempo de estudio, se realizaron curvas de incremento acumulativo de especies por grupo taxonómico, por medio de dos estimadores no paramétricos de riqueza de especies: ACE y Chao 1 en el programa EstimateS (Colwell 2006). Estos estimadores determinan el número de especies posibles de ser incorporadas en el universo de la muestra, con base en el esfuerzo de recolecta (Gotelli & Colwell 2001). Se calculó el valor de confiabilidad de la prueba, con base en los valores máximos de riqueza estimada, lo que permitió evaluar la riqueza de especies registrada y determinar la riqueza global del área (Soberón & Llorente 1993). La diversidad de anfibios y reptiles por tipo de vegetación se basó en los registros de

anfibios y reptiles obtenidos en campo, calculándose con el uso del índice de Shannon (Magurran 1988), el cual considera tanto la riqueza específica como la estructura de la comunidad (Moreno 2001). Para tipificar la vegetación se utilizó la clasificación de Miranda & Hernández (1963).

## RESULTADOS

La composición taxonómica y riqueza específica registradas en la zona de estudio se basaron en 1,700 registros de campo (439 de anfibios y 1,261 de reptiles) y en 68 registros de museo (25 de anfibios y 43 de reptiles). Para la abundancia relativa y diversidad alfa sólo se consideraron los registros obtenidos en campo.

### Composición taxonómica y riqueza específica

La herpetofauna del área de estudio se encuentra constituida por cuatro órdenes, 26 familias, 44 géneros y 48 especies, incluyendo a *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *Dendropsophus ebraccatus* y *D. microcephalus*, resultado de registros de museo. La clase Amphibia presenta un solo orden (Anura), nueve familias, 13 géneros y 16 especies, lo que representa 33.3% de las especies de la herpetofauna total registrada. De las familias de anfibios, la mejor representada es Hylidae con seis especies, seguida de las familias Bufonidae y Eleutherodactylidae con dos y finalmente las familias Centrolenidae, Craugastoridae, Leiuperidae, Leptodactylidae, Microhylidae y Ranidae con una especie cada una. Por tipo de vegetación la mayor riqueza de anfibios se registró en los palmares (10 especies), le siguen la selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia (seis especies en cada tipo), mientras que la menor riqueza se presentó en los pastizales y la vegetación de dunas costeras (dos especies en cada tipo) (Tabla 1). Por su parte la clase Reptilia se encuentra representada por 3 órdenes, 17 familias, 31 géneros y 32 especies, que representa 66.7% del total de especies de la herpetofauna registrada. Dentro del orden Squamata, la familia mejor representada fue la Colubridae con 10 especies, seguida por las familias Iguanidae, Polychrotidae, Scincidae y Teiidae con dos especies cada una. En el orden Testudines las familias mejor representadas fueron Cheloniidae y Kinosternidae con dos especies cada una. Todas las demás familias de los tres órdenes mencionados estuvieron representadas por una sola especie (Tabla 2). Por tipo de vegetación la mayor riqueza de reptiles se registró en los palmares (27 especies), le

**Tabla 1**  
**Riqueza de especies y número de anfibios y reptiles**  
**por tipo de vegetación en la zona de estudio**

Tipo de vegetación: SBC = Selva Baja Caducifolia, VDC = Vegetación de Dunas Costeras, SMS= Selva Mediana Subcaducifolia

Taxón	Tipo de Vegetación					
	Manglar	Palmares	Pastizales	SBC	VDC	SMS
<b>Clase Amphibia</b>						
<i>Rhinella marina</i>	25	31	0	23	7	6
<i>Incilius valliceps</i>	1	6	0	4	0	3
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Craugastor loki</i>	6	6	0	0	0	3
<i>Eleutherodactylus pipilans</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Eleutherodactylus rubrimaculatus</i>	0	4	1	0	0	0
<i>Scinax staufferi</i>	0	2	0	1	0	0
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Dendropsophus robertmertensi</i>	0	0	0	5	0	1
<i>Trachycephalus venulosus</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Smilisca baudinii</i>	10	15	0	10	0	2
<i>Engystomops pustulosus</i>	0	7	0	3	0	0
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	149	43	0	54	0	4
<i>Gastrophryne usta</i>	0	10	1	2	0	0
<i>Lithobates brownorum</i>	0	9	0	0	3	0
<b>Total especies/Total individuos</b>	<b>6/193</b>	<b>10/133</b>	<b>2/2</b>	<b>9/104</b>	<b>2/10</b>	<b>9/22</b>
<b>Clase Reptilia</b>						
<i>Basiliscus vittatus</i>	36	34	1	20	0	2
<i>Hemidactylus frenatus</i>	57	47	0	37	45	1
<i>Ctenosaura similis</i>	31	47	3	33	14	4
<i>Iguana iguana</i>	9	1	0	4	1	0
<i>Sceloporus siniferus</i>	9	33	0	28	11	0
<i>Anolis sericeus</i>	29	63	0	35	5	5
<i>Anolis serranoi</i>	22	10	0	12	0	1

Continuación...

<i>Mabuya unimarginata</i>	5	8	0	3	0	0
<i>Sphenomorphus assatus</i>	1	8	0	2	0	0
<i>Ameiva undulada</i>	24	10	0	10	0	9
<i>Aspidoscelis deppii</i>	51	185	12	105	82	1
<i>Boa constrictor</i>	0	1	0	1	0	0
<i>Coluber mentovarius</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Coniophanes fissidens</i>	1	3	0	0	0	0
<i>Drymarchon melanurus</i>	1	2	0	1	0	0
<i>Drymobius margaritiferus</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Enulius flavitorques</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Imantodes gemmistratus</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Leptodeira cussiliris</i>	1	1	0	4	0	0
<i>Leptophis mexicanus</i>	0	3	0	0	0	0
<i>Oxybelis aeneus</i>	2	7	0	2	2	0
<i>Stenorrhina freminvillei</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Leptotyphlos goudoti</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Crotalus simus</i>	0	2	0	1	1	0
<i>Eretmochelys imbricata</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Lepidochelys olivacea</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Trachemys venusta</i>	2	2	0	0	0	0
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Kinosternon scorpioides</i>	5	0	0	0	0	2
<i>Staurotypus salvinii</i>	2	2	0	0	0	1
<i>Caiman crocodilus</i>	17	3	0	2	0	1
<i>Crocodylus acutus</i>	10	1	0	0	0	1
<b>Total Especies/Total individuos</b>	<b>22/317</b>	<b>27/478</b>	<b>3/16</b>	<b>18/301</b>	<b>10/163</b>	<b>12/29</b>

siguen el manglar (22 especies) y la selva baja caducifolia (18 especies), la menor riqueza se presentó en los pastizales con sólo tres especies (Tabla 2).

### Curvas de acumulación de especies

Con base en los estimadores ACE y Chao 1, se determinó que para los anfibios el número de especies registradas y esperadas fue similar (13 especies para ambos estimadores) (Figura 1). Para los reptiles el número de especies registrado es de 31, mientras que el esperado oscila entre 35.6 (estimador ACE) y 36 especies (Estimador Chao 1) (Figura 2), por lo que el esfuerzo de muestreo varió entre 86.1% (estimador Chao 1) y 87.1% (estimador ACE).

### Abundancia relativa de las especies registradas

Considerando la riqueza total de la herpetofauna registrada, las especies de anfibios que tuvieron los valores de abundancia relativa más altos fueron *Leptodactylus melanonotus* (0.534), *Rhinella marina* (0.197) y *Smilisca baudinii* (0.079) (Figura 3). Por otro lado, las especies de reptiles con los mayores valores de abundancia relativa fueron *Aspidoscelis deppii* (0.334), *Hemidactylus frenatus* (0.143), *Anolis sericeus* (0.105), *Ctenosaura similis* (0.101) y *Basiliscus vittatus* (0.071) (Figura 4).

### Diversidad por tipo de vegetación

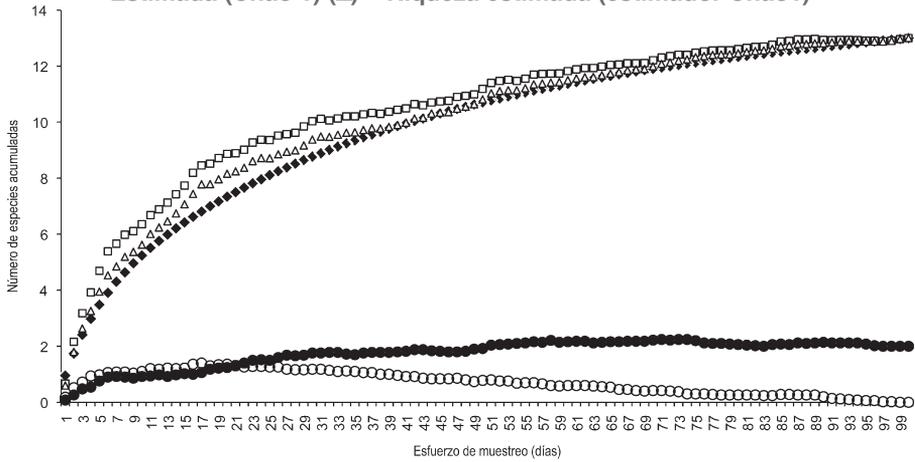
Aplicando el índice de diversidad de Shannon se obtuvo que para los anfibios, los tipos de vegetación que presentaron los valores de diversidad más altos fueron la selva mediana subcaducifolia (1.99), los palmares (1.93) y la selva baja caducifolia (1.47), siendo la vegetación de dunas costeras (0.61) el tipo de vegetación con el valor más bajo. Para los reptiles, el manglar es el tipo de vegetación con la diversidad más alta (2.48), seguido por los palmares y la selva mediana subcaducifolia (ambos con un valor de 2.12) y la selva baja caducifolia (2.10), mientras que la menor diversidad se presentó en el pastizal (0.70) (Figura 5).

### Especies en riesgo, nombres y usos comunes

Del total de anfibios y reptiles registrados en la zona de estudio, 14 especies están incluidas en alguna categoría de riesgo en

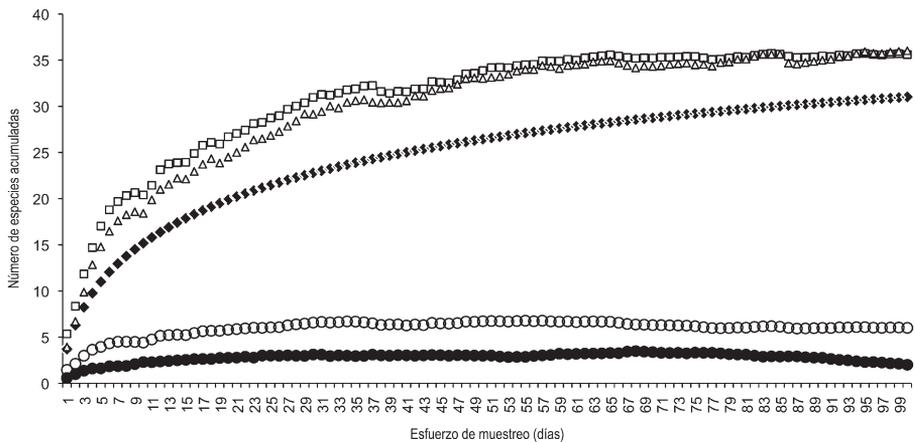
**Figura 1**

Curva de acumulación de especies de anfibios en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas. Observada (◆) = Riqueza observada; Singletons (○) = Especies con un solo individuo; Doubletons (●) = Especies con solo dos individuos; Estimada (ACE) (□) = Riqueza estimada (estimador ACE); Estimada (Chao 1) (Δ) = Riqueza estimada (estimador Chao1)



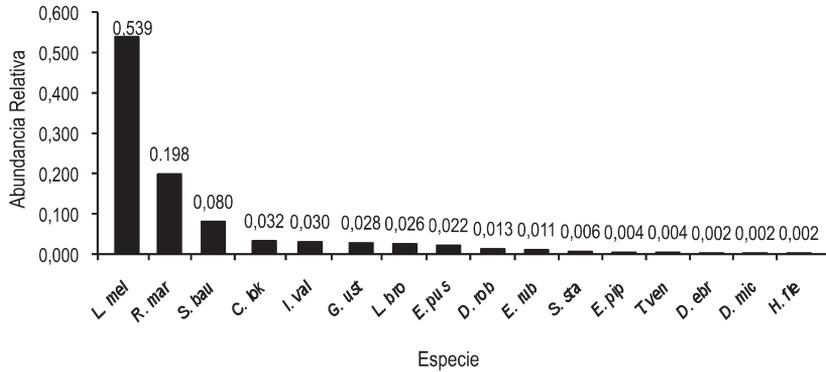
**Figura 2**

Curva de acumulación de especies de reptiles en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas. Observada (◆) = Riqueza observada; Singletons (○) = Especies con un solo individuo; Doubletons (●) = Especies con solo dos individuos; Estimada (ACE) (□) = Riqueza estimada (estimador ACE); Estimada (Chao 1) (Δ) = Riqueza estimada (estimador Chao1)



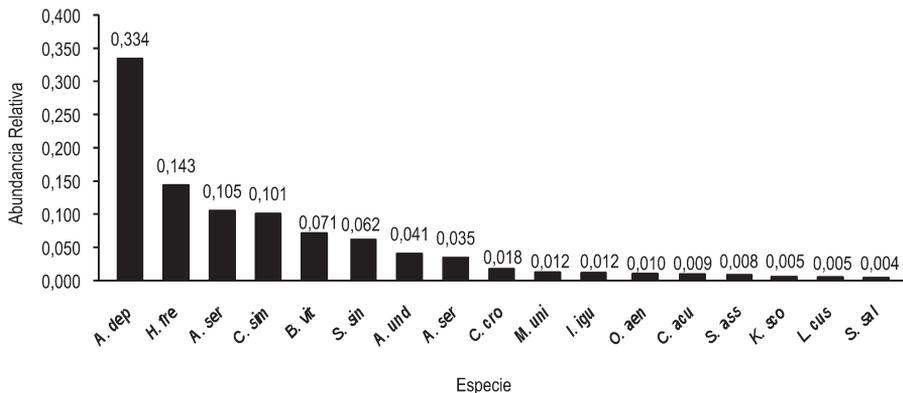
**Figura 3**  
**Abundancia relativa de especies de anfibios en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas**

*L. mel* = *Leptodactylus melanonotus*; *R. mar* = *Rhinella marina*;  
*S. bau* = *Smilisca baudinii*; *C. lok* = *Craugastor loki*; *I. val* = *Incilius valliceps*; *G. ust* = *Gastrophryne usta*; *L. bro* = *Lithobates brownorum*; *E. pus* = *Engystomops pustulosus*;  
*D. rob* = *Dendropsophus robermertensis*; *E. rub* = *Eleutherodactylus rubrimaculatus*; *S. sta* = *Scinax staufferi*; *E. pip* = *Eleutherodactylus pipilans*; *T. ven* = *Trachycephalus venulosus*; *D. ebr* = *Dendropsophus ebraccatus*; *D. mio* = *Dendropsophus microcephalus*;  
*H. fle* = *Hyalinobatrachium fleischmanni*

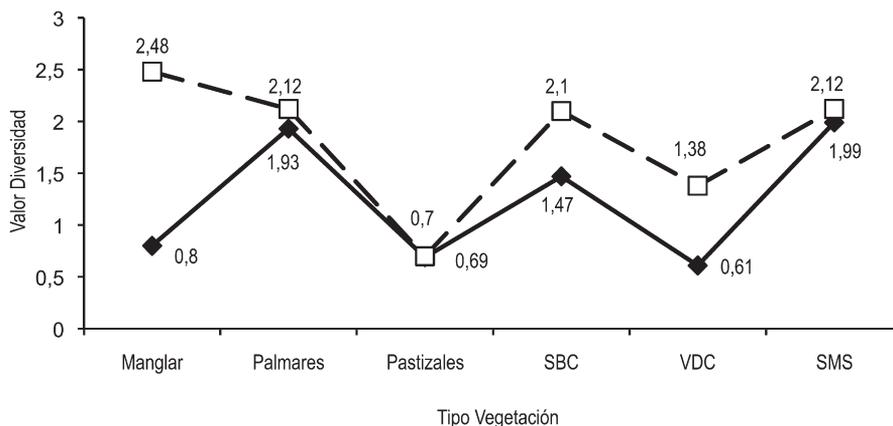


**Figura 4**  
**Abundancia relativa de especies de reptiles en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas**

*A. dep* = *Aspidoscelis deppii*; *H. fre* = *Hemidactylus frenatus*; *A. ser* = *Anolis sericeus*; *C. sim* = *Ctenosaura similis*; *B. vit* = *Basiliscus vittatus*; *S. sin* = *Sceloporus siniferus*; *A. und* = *Ameiva undulata*; *A. ser* = *Anolis sericeus*; *C. cro* = *Caiman crocodilus*; *M. uni* = *Mabuya unimarginata*; *I. igu* = *Iguana iguana*; *O. aen* = *Oxybelis aeneus*; *C. acu* = *Crocodylus acutus*; *S. ass* = *Sphenomorphus assatus*; *K. sco* = *Kinosternon scorpioides*; *L. cus* = *Leptodeira cussiliris*; *S. sal* = *Staurotypus salvinii*.



**Figura 5**  
**Diversidad por tipos de vegetación en la región marina**  
**prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas**  
**Anfibios (♦); Reptiles (□). SBC = Selva Baja Caducifolia,**  
**VDC = Vegetación de Dunas Costeras,**  
**SMS = Selva Mediana Subcaducifolia**



la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (DOF 2002), representando 29.1%. Una especie de anfibio *Lithobates brownorum* (Rana, rana leopardo de Brown) está sujeta a protección especial (Pr). En los reptiles 13 especies se consideran en riesgo, de ellas están en peligro de extinción (P) las dos especies de tortugas marinas *Eretmochelys imbricata* (Carey) y *Lepidochelys olivacea* (Golfina); cuatro especies están amenazadas (A): *Ctenosaura similis* (Jiota o Jiotilla), *Boa constrictor* (Mazacuata), *Leptophis mexicanus* (Bejuquilla) y *Rhinoclemmys pulcherrima* (Tortuga sabanera), además siete especies están sujetas a protección especial (Pr): *Iguana iguana* (Iguana verde), *Crotalus simus* (Víbora), *Trachemys venusta* (Tortuga negra), *Kinosternon scorpioides* (Casquito), *Staurotypus salvinii* (Cruzalluchi), *Caiman crocodilus* (Pululo) y *Crocodylus acutus* (Lagarto real). En total se recabaron 88 nombres comunes, que refieren a 16 especies de anfibios y 32 de reptiles. Todos los nombres recopilados están en idioma español, reconociéndose algunos usos por los habitantes de localidades de siete municipios de la costa chiapaneca, principalmente para alimentación humana, peletería, artesanía y uso medicinal (Tabla 2).

**Tabla 2**  
**Lista taxonómica de especies de anfibios**  
**y reptiles reportados en este estudio**

Categoría de Riesgo (CR): P = En peligro de extinción;  
 A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial;  
 Tipo de Endemicidad (TE): EM = Endémica de México;  
 Nombre Común (NC); Uso Tradicional (UT)

Taxón	CR	TE	NC	UT
<b>CLASE AMPHIBIA</b>				
Orden Anura				
Familia Bufonidae				
<i>Incilius valliceps</i> (Wiegmann, 1833)			Sapo	Ninguno
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)			Sapo, sapo nango, nango, sapo godorno	Ninguno
Familia Centrolenidae				
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Boettger, 1893)			Rana	Ninguno
Familia Craugastoridae				
<i>Craugastor loki</i> (Shannon & Werler, 1955)			Rana, ranita	Ninguno
Familia Eleutherodactylidae				
<i>Eleutherodactylus pipilans</i> (Taylor, 1940)			Rana	Ninguno
<i>E. rubrimaculatus</i> (Taylor & Smith, 1945)			Rana	Ninguno
Familia Hylidae				
<i>Scinax staufferi</i> (Cope, 1865)			Ranita	Ninguno
<i>Dendropsophus ebraccatus</i> (Cope, 1874)			Rana	Ninguno
<i>D. microcephalus</i> (Cope, 1886)			Ranita	Ninguno
<i>D. robertmertensi</i> (Taylor, 1937)			Ranita	Ninguno
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)			Rana pegajosa	Ninguno
<i>Smilisca baudinii</i> (Duméril & Bibron, 1841)			Rana, rana pegajosa	Ninguno
Familia Leiuperidae				
<i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864)			Sapillo	Ninguno
Familia Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus melanonotus</i> (Hallowell, 1860 (1861))			Rana, ranita, sapo	Ninguno
Familia Microhylidae				
<i>Gastrophryne usta</i> (Cope, 1866)			Rana, ranita	Ninguno
Familia Ranidae				
<i>Lithobates brownorum</i> (Sanders, 1973)	Pr	EM	Rana	Ninguno
<b>CLASE REPTILIA</b>				
Orden Squamata				
Suborden Sauria				

Continuación...

<b>Familia Corytophanidae</b>				
<i>Basiliscus vittatus</i> (Wiegmann, 1828)			Cuatete, coatete, turipache	Ninguno
<b>Familia Gekkonidae</b>				
<i>Hemidactylus frenatus</i> (Schlegel, in Duméril & Bibron, 1836)			Cuija	Ninguno
<b>Familia Iguanidae</b>				
<i>Ctenosaura similis</i> (Gray, 1831)	A		Garrobo, iguana jiota, iguana negra, jiota, jiotilla, jiotilla, iguana pinta, cara blanca, mareña	Alimentación humana
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Pr		Iguana dorada, iguana verde, mapachagüe	Alimentación humana
<b>Familia Phrynosomatidae</b>				
<i>Sceloporus siniferus</i> (Cope, 1869)			Lagartija	Ninguno
<b>Familia Polychrotidae</b>				
<i>Anolis sericeus</i> (Hallowell, 1856)			Cuatetito, cuatetillo, lagartija, lipe, camaleón, cuiche	Ninguno
<i>A. serranoi</i> (Köhler, 1999)			Cuatetito, cuatetillo, lagartija, camaleón, cuiche, sarnosito	Ninguno
<b>Familia Scincidae</b>				
<i>Mabuya unimarginata</i> (Cope, 1862)			Niño, hijillo, lagartija, salamanquez, lagartija lisa	Ninguno
<i>Sphenomorphus assatus</i> (Cope, 1864)			Lagartija	Ninguno
<b>Familia Teiidae</b>				
<i>Ameiva undulata</i> (Wiegmann, 1834)			Lagartija, Campeche azul	Ninguno
<i>Aspidoscelis deppii</i> (Wiegmann, 1834)			Lagartija, ligartija	Ninguno
<b>Suborden Serpentes</b>				
<b>Familia Boidae</b>				
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	A		Mazacuata	Control biológico
<b>Familia Colubridae</b>				
<i>Coluber mentovarius</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			Chirrionera	Ninguno
<i>Coniophanes fissidens</i> (Günther, 1858)			Culebra, bejuquilla	Ninguno

Continuación...

<i>Drymarchon melanurus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			Culebra	
<i>Drymobius margaritiferus</i> (Schlegel, 1837)			Culebra	Ninguno
<i>Enulius flavitorques</i> (Cope, 1869)				
<i>Imantodes gemmistratus</i> (Cope, 1861)				
<i>Leptodeira cussiliris</i> (Mulcahy, 2007)			Coralillo, culebra	Ninguno
<i>Leptophis mexicanus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	A		Bejuquilla	Ninguno
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)			Bejuquilla	Ninguno
<i>Stenorrhina freminvillei</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			Basurera	Ninguno
Familia Leptotyphlopidae				
<i>Leptotyphlops goudoti</i> (Duméril & Bibron, 1844)				
Familia Viperidae				
<i>Crotalus simus</i> (Latreille in Sonnini & Latreille, 1801)	Pr		Víbora	Medicina, alimentación humana
Orden Testudines				
Suborden Cryptodira				
Familia Cheloniidae				
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	P		Carey	Alimentación humana, artesanía
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	P		Golfina	Alimentación humana
Familia Emydidae				
<i>Trachemys venusta</i> (Gray, 1856)	Pr		Tortuga negra, tortuga	Alimentación humana
Familia Geoemydidae				
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> (Gray, 1856)	A		Sabanera	Alimentación humana
Familia Kinosternidae				
<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	Pr		Casquito	Alimentación humana
<i>Staurotypus salvinii</i> (Gray, 1864)	Pr		Cruzalluchi	
Orden Crocodylia				
Familia Alligatoridae				
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	Pr		Pululo, pululito	Alimentación humana, peletería
Familia Crocodylidae				
<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	Pr		Lagarto real, lagarto	Alimentación humana, peletería

## DISCUSIÓN

### Composición taxonómica y riqueza específica

Las 48 especies de anfibios y reptiles registradas en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero representan 42.2% respecto de las 114 especies registradas en la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas (Luna-Reyes *et al.* 2010; Luna-Reyes *et al.* en prensa), 14.5% de las 331 especies formalmente registradas para Chiapas (Luna-Reyes *et al.* 2005) y 3.9% de las 1226 especies reportadas para México (Liner 2007). Con base en lo anterior, la zona de estudio es muy importante para el estado al contener cerca de la mitad de los anfibios y reptiles registrados, considerando la superficie total de la región fisiográfica Planicie Costera del Pacífico de Chiapas. La menor riqueza de especies registrada en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, respecto de la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas en su conjunto, tiene relación con la menor superficie muestreada (efecto de muestreo); el menor número de ambientes diferentes encontrados (efecto de medio ambiente), debido a que no fueron muestreados cerros y lomas pequeñas (incremento en el intervalo altitudinal), ni otros tipos de vegetación (zapotonal, popal, tular, vegetación flotante y subacuática). Además de los aspectos mencionados, la realización de un mayor esfuerzo de muestreo en la selva alta subcaducifolia, seguramente permitirá incrementar la composición taxonómica y la riqueza de anfibios y reptiles. Salvo la rana *Lithobates brownorum* que es una especie endémica de México, en la zona de estudio no se registraron otras especies endémicas concordando con Flores-Villela & Goyenechea (2003), quienes mencionan que la Planicie Costera del Pacífico presenta muy pocos endemismos. De igual forma no fueron registrados anfibios del orden Caudata (salamandras), a pesar de que se tiene el registro histórico de la ocurrencia de la salamandra de panza amarilla *Bolitoglossa flaviventris* en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (INE 1999) y *B. occidentalis* (Johnson 1989) en la Planicie Costera del Pacífico.

### Curvas de acumulación de especies

Con base en los resultados del análisis de acumulación de especies a través del tiempo, podemos decir que la riqueza de anfibios y reptiles registrada es representativa de las localidades muestreadas. Para los anfibios, consideramos que nuestro

inventario está completo, debido a que el número de especies observadas y esperadas fue el mismo y porque se presenta un cruce entre el número de singletons (especies con solo un individuo) y doubletons (especies con solo dos individuos) a partir del día 21 en la curva de acumulación de especies (Figura 1), lo que significa que se ha alcanzado la asíntota, es decir, cuando el inventario está completo (Moreno 2001). Para los reptiles, debido a que tanto la riqueza observada como la riqueza esperada no han alcanzado un valor estable (asíntota de la curva de acumulación) (Figura 2), en futuros muestreos es posible el registro de especies complementarias, principalmente raras o poco detectables, por ocupar microhábitats o periodos de actividad muy particulares. Para el caso de las serpientes, las cuales tienen un comportamiento diferente a los otros grupos de reptiles, se requiere emplear otro tipo de técnicas y un esfuerzo mayor de captura para asegurar que las curvas de acumulación lleguen a la asíntota. Con el método de búsqueda activa a lo largo de transectos fijos y replicados a lo largo del paisaje, la probabilidad de encuentro de estos organismos es muy baja y se hace casi al azar (Urbina-Cardona & Reynoso 2005).

### Abundancia relativa de las especies registradas

En términos generales, las especies de anfibios y reptiles que presentaron una mayor abundancia relativa en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, se caracterizan por presentar una amplia distribución en Chiapas y en otras áreas geográficas del sureste de México, viviendo tanto en ambientes conservados como en aquellos perturbados por actividades humanas, tal es el caso de los anfibios *Leptodactylus melanonotus*, *Rhinella marina*, *Smilisca baudinii* y de los reptiles *Aspidoscelis deppii*, *Hemidactylus frenatus*, *Anolis sericeus* y *Basiliscus vittatus*. De manera similar Reynoso-Rosales *et al.* (2005), como resultado del estudio comparativo entre cuatro localidades con diferente grado de perturbación y una conservada, ubicadas en el extremo sur de Veracruz y Tabasco, determinaron que *Leptodactylus melanonotus* (rana del sabinial), *Rhinella marina* (sapo verrugoso) y *Basiliscus vittatus* (toloque) fueron dominantes en las cuatro localidades perturbadas y, al igual que otras especies, usualmente viven asociadas a claros o sitios abiertos que promueven el incremento de sus números poblacionales. Dichos autores enfatizan que tanto *Rhinella marina* (sapo verrugoso) como *Hemidactylus frenatus* (lagartija besu-

cona), también con números relativamente altos, son especies exóticas introducidas, consideradas como especies invasoras que con mucho éxito se han distribuido en casi toda la zona costera de la República Mexicana a tal grado que ya se consideran parte de la herpetofauna nacional.

### Diversidad por tipo de vegetación

Para los anfibios, el alto valor del índice de diversidad registrado en la selva mediana subcaducifolia se debe, en parte, a que en este tipo de vegetación se registró un alto número de especies y a que ninguna de ellas ejerce una influencia considerable debido a su abundancia. La baja diversidad de anfibios registrada en el pastizal probablemente es debido a la inexistencia de microhábitats adecuados para la sobrevivencia de diferentes especies, pues un ambiente más caliente y menos húmedo tendería a afectar negativamente a varias especies, principalmente a aquellas con oviposición fuera del agua y desarrollo larvario acuático, cuyas puestas estarían sometidas a una mayor desecación atmosférica (Pineda *et al.* 2005). Por otra parte, los esteros asociados al manglar representan cuerpos de agua permanente en la zona de estudio, sin embargo, la baja diversidad registrada puede atribuirse a la poca tolerancia que tienen la mayoría de especies de anfibios al agua salobre, algo similar sucede en la vegetación de dunas costeras, ambiente que recibe la brisa del mar caracterizada por su alta salinidad que también resulta un factor limitante para la distribución de las especies de anfibios. Los reptiles presentaron el mayor valor de diversidad en el manglar y los palmares, al parece porque estos tipos de vegetación tienen una estructura más compleja, reflejada en el mayor número de estratos presentes, por lo que es posible encontrar más diversidad de formas de vida (Ray 1995). Lo contrario sucede en el pastizal donde se registró el valor más bajo de diversidad, probablemente a que tienen una estructura más simple, y debido a la radiación solar intensa, solo algunas especies como *Aspidoscelis deppii* y *Ctenosaura similis* pueden tolerar dichas condiciones microambientales. *Aspidoscelis deppii* se enfrenta a un cambio complejo en el mosaico de temperatura presente en su hábitat preferido. A través del día mantiene la temperatura corporal cerca de 40 °C por cambio de su comportamiento. La temperatura corporal ligeramente mayor a 40 °C es letal para las lagartijas, sin embargo, *A. deppii* funciona en el extremo superior de su rango de temperatura preferida en su periodo de actividad (Pianka & Vitt 2003).

## Especies en riesgo, nombres y usos comunes

Se consideran como especies prioritarias a conservar aquellas catalogadas como en peligro y amenazadas de extinción. En este esquema de priorización la mayor jerarquía se otorga a las especies endémicas de distribución restringida, seguidas de las endémicas de distribución amplia y las no endémicas de distribución restringida. Dada su distribución limitada, tales especies son más susceptibles a la extinción (Gaston & Blackburn 1996). No obstante, en este esquema también deben considerarse prioritarias aquellas especies que presentan características que las hacen inherentemente vulnerables, por ejemplo, aquellas especies que tienen importancia socioeconómica. Un aspecto relevante es que la mayoría de las especies de reptiles incluidas en alguna categoría de riesgo, también tienen importancia socioeconómica en la región, sin embargo, especies como *Iguana iguana*, *Crotalus simus*, *Staurotypus salvinii*, *Kinosternon scorpioides*, *Trachemys venusta*, *Caiman crocodilus* y *Crocodylus acutus*, son incluidas como sujetas a protección especial (Pr), que es la categoría de riesgo más baja en la Norma Oficial Mexicana, por lo que debería incrementarse su nivel de protección de forma similar que para las especies *Ctenosaura similis*, *Boa constrictor* y *Rhinoclemmys pulcherrima*, incluidas como amenazadas. Finalmente, con base en el análisis general de los nombres comunes aplicados por los lugareños a las diferentes especies de anfibios y reptiles en las localidades muestreadas, podemos decir que, salvo raras excepciones, no existe un buen conocimiento sobre las características de muchas de las especies, ya que no logran diferenciar una especie de otra, por lo que asignan un mismo nombre común para diferentes especies. Lo anterior puede deberse a que varias comunidades o colonias se han establecido recientemente; además, muchos de sus pobladores no son nativos de la región sino que provienen de comunidades lejanas, inclusive de otras regiones de Chiapas.

Con base en el análisis de acumulación de especies a través del tiempo, consideramos que la herpetofauna registrada en la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, constituida por 48 especies (16 de anfibios y 32 de reptiles), es una muestra importante de la composición taxonómica y riqueza de especies característica de la región fisiográfica Planicie Costera del Pacífico de Chiapas, siendo representativa de las localidades muestreadas, ya que el inventario está casi completo para

los anfibios, mientras que para el caso de los reptiles, futuros muestreos permitirán completar la riqueza de especies. Las especies de anfibios (*Leptodactylus melanonotus*, *Rhinella marina* y *Smilisca baudinii*) y reptiles (*Aspidoscelis deppii*, *Hemidactylus frenatus*, *Anolis sericeus* y *Basiliscus vittatus*) con mayor abundancia relativa en la zona de estudio, se caracterizan por su amplia distribución y por ser dominantes en localidades perturbadas por actividades humanas, lo que podría reflejar en cierta medida el estado de salud de los ecosistemas presentes en la región, por ello deben rescatarse y fomentarse el uso de prácticas acordes con la conservación de los recursos naturales, regular el aprovechamiento que los lugareños realizan de diversas especies de flora y fauna silvestres, especialmente de aquellas en riesgo y bajo protección legal, inducir la aplicación de técnicas agroecológicas encaminadas a disminuir el uso de agroquímicos, junto con el proceso de saneamiento de esteros, pampas y lagunas interiores de la región.

Asimismo, debido a que la mayor diversidad de anfibios parece estar asociada principalmente a la existencia y tipo de cuerpos de agua permanente o temporales, o a condiciones de humedad ambiental y salinidad adecuadas, mientras que la mayor diversidad de reptiles parece tener relación con una mayor complejidad en la estructura de la vegetación, la que determina la existencia de un mayor número de microhábitats que pueden ser ocupados por diferentes especies, es necesario la conservación de las pocas extensiones de manglar, palmares y remanentes de selvas existentes en la región. Finalmente, debido a que algunas especies registradas en la zona de estudio, principalmente reptiles (iguanas, cocodrilos, tortugas dulceacuícolas y marinas), están incluidas en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana por el aprovechamiento indiscriminado que de ellas hacen los habitantes de la región, tanto para autoconsumo como para venta en localidades cercanas, es necesario realizar estudios poblacionales para garantizar su uso y aprovechamiento sustentable, con base en prácticas y técnicas de manejo adecuadas.

## AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), por el financiamiento otorgado para la realización del proyecto “Herpetofauna de la región marina

prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas, México” clave Conabio EJ011. A Adrián Nieto Montes de Oca, Luis Canseco Márquez y Uri O. García Vázquez, por su valiosa asesoría en la determinación de los ejemplares y en la asignación de cambios taxonómicos y nomenclaturales en las especies de anfibios y reptiles. A Luis Andrés Gómez y Viviana Fernández, por su apoyo en la elaboración de las figuras. También a Miguel Martín Álvarez Trujillo y a Noé Jiménez Lang por su apoyo durante el trabajo de campo.

### Literatura citada

- Acevedo ML (1990) *Los municipios de las fronteras de México. II El medio ambiente*. Centro de Ecodesarrollo. México, D.F. 214 pp.
- Arriaga-Cabrera L, Vázquez-Domínguez E, González-Cano J, Jiménez-Rosenberg R, Muñoz-López E, Aguilar-Sierra V (coordinadores) (1998) Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. <http://www.conabio.gob.mx>
- Baumann J (1999) Factores determinantes en el proceso hidrológico-erosivo en las cuencas hidrográficas de la costa de Chiapas. Conagua, Artículo ANEI-S49906: 54-62.
- Breedlove DE (1981) Flora of Chiapas, Introduction to the Flora of Chiapas. The California Academy of Sciences. 35 pp.
- Campbell JA, Lamar WW (2004) *The venomous reptiles of the Western Hemisphere*, Vols. I & II. Cornell University Press. 898 pp.
- Casas-Andreu G, Valenzuela-López G, Ramírez-Bautista A (1991) *Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Cuadernos Núm. 10: 68 pp.
- Chaparro JC, Pramuk JB, Gluesenkamp AG (2007) “A new species of arboreal *Rhinella* (Anura: Bufonidae) from cloud forest of southeastern Peru”. *Herpetologica* 63(2): 203-212.
- Colwell RK (2006) EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from sample. Version 8.0.0. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Storrs. User’s guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Cook FR (1965) “Collecting and preserving amphibians and reptiles”. En: Anderson RM (ed) *Collecting and preserving vertebrate animals*. National Museum of Canada Bulletin 69: 128-151.
- Diario Oficial de la Federación* (1995) Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la zona conocida como La Encrucijada, ubicada en los municipios de Mazatán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Mapastepec y Pijijiapan, Chis. Con una superficie de 144, 868 hectáreas. 6 de junio de 1995. México, D.F.: 14-22.
- Diario Oficial de la Federación* (2002) Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestre de México-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 6 de marzo 2002.
- Duellman WE (2001) *The hylid frogs of Middle America. Society for the Study of Amphibians and Reptiles*. Ithaca, New York. 2 Vol. 1170 pp.
- Faivovich J, Haddad CFB, Garcia PCA, Frost DR, Campbell JA, Wheeler WC (2005) “Systematic review of the frog family Hylidae, with special referen-

- ce to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision". *Bulletin of the American Museum of Natural History* 294:1-240.
- Flores-Villela O (1993) *Herpetofauna Mexicana*. Special Publication of The Carnegie Museum of Natural History 17: 1-73.
- Flores-Villela O, Canseco-Márquez L (2004) "Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México". *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 20 (2): 115-144.
- Flores-Villela O, Goyenechea I (2003) "Patrones de distribución de los anfibios y reptiles de México". En: Morrone JJ, Llorente-Bousquets J (eds). *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM: 289-296.
- Flores-Villela O, Mendoza-Quijano F, González-Porter G (compiladores) (1995) *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Publ. Esp. Mus. Zool., (10). Universidad Nacional Autónoma de México. 285 pp.
- Frost DR (2010) Amphibian species of the world: An online reference version 5.2. Electronic database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost DR, Grant T, Faivovich J, Bain RH, Haas A, Haddad CFB, de Sa RO, Channing A, Wilkinson M, Donnellan SC, Raxworthy C, Campbell JA, Blotto BL, Moler P, Drewes RC, Nussbaum RA, Lynch JD, Green DM, Wheeler WC (2006) "The amphibian tree of life". *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1-370.
- Gaston KL, Blackburn TM (1996) "Conservation implication of geographic range size-body size relationships". *Conservation Biology* 10: 638-646.
- Gaviño de la Torre GJ, Juárez C, Figueroa HH (1985) *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. Limusa. México D.F. 251 pp.
- Gotelli NJ, Colwell RK (2001) *Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness*. *Ecology letters* 4: 379- 391.
- Hedges SB, Duellman WE, Heinicke MP (2008) *A new world direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation*. *Zootaxa* 1737: 1-182.
- Honda M, Ota H, Köhler G, Ineich I, Chirio L, Chen S, Hikida T (2003) *Phylogeny of the subfamily Lygosominae (Reptilia: Scincidae), with special reference to the origin of the New World taxa*. *Genes Genet. Syst.* 78: 71-78.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) (1999) Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, México. México D. F. 184 pp.
- Johnson JD (1989) "A biogeographic analysis of the herpetofauna of northwestern nuclear Central America". *Contr. Biol. and Geol.* 76: 1-66.
- Knudsen JW (1966) *Biological Techniques*. Harper & Row. New York, USA. 185 pp.
- Köhler G (2003) *Reptiles de Centroamérica*. *Herpeton*. Offenbach, Alemania. 367 pp.
- Linner (2007) A checklist of the amphibians and reptiles of México. *Occasional Papers of the Museum of Natural Science* 80: 1-60.
- Llorente J, Garcés MA, Pulido T, Luna VI (1990) *Manual de recolecta y preparación de animales*. 2ª ed Facultad de Ciencias, UNAM. 270 pp.
- Luna-Reyes R, Canseco-Márquez L, Hernández-García E (en prensa) Reptiles de Chiapas. En: Estudio de Estado de la Diversidad Biológica en Chiapas. Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A. C. y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: 690-701.

- Luna-Reyes R, Hernández-García E, Nuñez-Orantes H (2005) "Anfibios y reptiles del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México". *Bol. Soc. Herpetol. Mex.* 13 (1): 25-35.
- Luna-Reyes R, Ramírez-Velázquez A, Jiménez-Lang O, García-Jiménez MA, Morales-Barrales YY, Zúñiga-Juárez EF, Sánchez-Estrada JP, Aranda-Coello JM (2010) Estrategia para la conservación de anfibios críticamente amenazados en Chiapas, México. SEMAVIHN-CI-CPEF. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 66 pp.
- Lynch JD (2000) "The relationships of fan ensemble of Guatemalan and Mexican frogs (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae: Amphibia)". *Rev. Acad. Colomb. Cien.* 24 (90): 129-156.
- Magurran AE (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. 179 pp.
- Miranda F, Hernández XE (1963) "Los tipos de vegetación de México y su clasificación". *Xolocotzia* Tomo I. *Revista de Geografía Agrícola*. Universidad Autónoma de Chapingo: 41-162.
- Moreno CE (2001) Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, España. 78 pp.
- Mulcahy DG (2007) "Molecular systematics of neotropical cat-eyed snakes: a test of the monophyly of Leptodeirini (Colubridae: Dipsadinae) with implications for character evolution and biogeography". *Biol. J. Linn. Soc.* 92: 483-500.
- Peters JA, Donoso-Barros R (1970) *Catalogue of the neotropical squamata. Pt. 2. Lizards, and aphisbaenids*. U.S. Nat. Mus. Bull. 297: 1-293.
- Peters JA, Orejas-Miranda BR (1970) *Catalogue of the neotropical squamata. Pt. 1. Snakes*. U.S. Nat. Mus. Bull. 297: 1-347.
- Pianka ER, Vitt LJ (2003) *Lizards: Windows to the evolution of diversity*. University of California Press. 333 pp.
- Pineda E, Halffter G, Moreno CE, Escibar, F (2005) "Transformación del bosque de niebla en agroecosistemas cafetaleros: cambios en las diversidades alfa y beta de tres grupos faunísticos". Capítulo 14. En: Halffter G, Soberón J, Koleff P, Melic A (eds) *Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. Conabio, SEA, Diversitas & Conacyt. 4th Volumen. Editorial Monografías Tercer Milenio: 191-207.
- Pisani GR (1973) A guide to preservation techniques for amphibians and reptiles. SSAR Misc. Publ. Herp. Circular 1: 1-22.
- Pisani GR, Villa J (1974) Guía de técnicas de preparación de anfibios y reptiles. SSAR Misc. Publ. Herp. Circular 2: 28 pp.
- Periódico Oficial del Estado* (1999a) Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida, con carácter de Zona Sujeta a Conservación la región denominada El Gancho Murillo, con una superficie de 7, 284-41-00 ha (siete mil doscientas ochenta y cuatro hectáreas, cuarenta y un áreas, cero centiáreas), ubicadas en los municipios de Suchiate y Tapachula, Chiapas. 16 de junio de 1999.
- Periódico Oficial del Estado* (1999b) Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida, con carácter de Zona Sujeta a Conservación la región denominada El Cabildo Amatal, con una superficie de 3, 610-87-50 ha (tres mil seiscientos diez hectáreas, ochenta y siete áreas, cincuenta centiáreas), ubicadas en los municipios de Tapachula y Mazatán, Chiapas. 16 de junio de 1999.
- Ray BJM (1995) "Patterns of diversity in the strata of boreal montane forest in British Columbia". *Journal of Vegetation Science* 6: 95-98.

- Reynoso-Rosales VH, Mendoza-Quijano F, Valdespino-Torres CS, Sánchez Hernández S (2005) "Anfibios y reptiles", Cap. 11: 241-260. En: Bueno J, Álvarez F, Santiago S (eds) *Biodiversidad del estado de Tabasco*. Instituto de Biología, UNAM-Conabio. 386 pp.
- Rodiles-Hernández R (2005) "Diversidad de peces continentales en Chiapas". En: *Diversidad biológica en Chiapas*. Plaza y Valdés: 195-220.
- Savage JM (2002) *The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas*. The University of Chicago Press. 954 pp.
- Simmons JE (2002) "Herpetological collecting and collections managements". *SSAR Herpetological Circular* 31: 1-153.
- Soberón J, Llorente J (1993) "The use of species accumulation functions for the prediction of species richness". *Conservation Biology* 7(3): 480-488.
- Stafford PJ, Meyer P (2000) *A guide to the reptiles of Belize*. Academic Press. 356 pp.
- Urbina-Cardona JN, Reynoso VH (2005) "Recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior de selva alta perennifolia en Los Tuxtlas, Veracruz, México". Capítulo 15. En: Halffter G, Soberón J, Koleff P, Melic A (eds) *Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. Conabio, SEA, Diversitas & Conacyt. 4th Volumen. Editorial Monografías Tercer Milenio: 191-207.